

# Patent Information Database



DE10203145C1.pdf

[BACK](#)

Patent #: **DE 10203145 C1** Initial Issue Date: 17 Apr 2003 Expiration Date: 28 Jan 2022 A2: unavailable  
A3: unavailable Translation:

Title: Automatic Door Operating Device For Vertically Displaced Door Uses Surveillance System With Reflected Radiation Detector For Monitoring Areas Infront and Behind door Opening (T-Abstract).

**Abstract:**

The operating device has an operating drive (9) coupled to the door (6) controlled by a surveillance system (11) with a reflected radiation detector (12), for monitoring an area (14,15) on either side of the door opening (3), for blocking closure of the door or reversing the door closing movement when an obstacle is detected. The detector is mounted at the side of the door opening at a height corresponding to the maximum height for monitoring the required areas infront and behind the door, the radiation beam scanned in a horizontal plane with a radius corresponding to the size of the monitored areas.



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑩ Patentschrift  
⑪ DE 102 03 145 C 1

⑫ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
E 05 F 15/20

⑬ Aktenzeichen: 102 03 145.2-23  
⑭ Anmeldetag: 28. 1. 2002  
⑮ Offenlegungstag: -  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 4. 2003

DE 102 03 145 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑰ Patentinhaber:

EFAFLEX Tor- und Sicherheitssysteme GmbH & Co.  
KG, 84079 Bruckberg, DE

⑱ Vertreter:

Kuhnen & Wacker Patentanwalts-Gesellschaft GbR,  
85354 Freising

⑲ Erfinder:

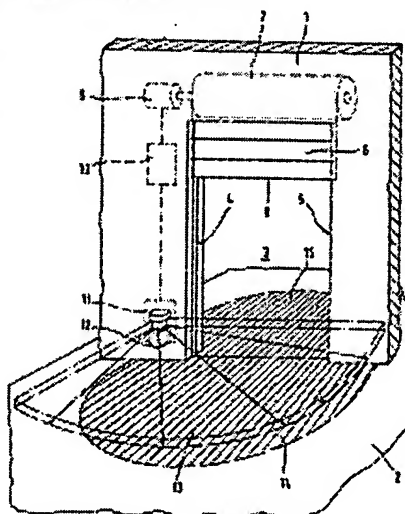
Rejc, Petra, 84036 Landshut, DE

⑳ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 299 12 572 U1  
US 62 18 940 B1

㉑ Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores

㉒ Es wird eine Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, angegeben, welche weitestgehend die bekannten Signalerzeugungseinrichtungen oder Steuersignale zum Öffnen des Tores bzw. zur Sicherheitsüberwachung der Schließbewegung des Tores zu ersetzen vermag. Dies wird dadurch erreicht, daß ein nach dem Rückstrahlprinzip arbeitender Detektor eines Wächtersystems zur Überwachung eines Bereiches in Zuordnung zu einem der bodenebenen Vorfelder des Tores als Abtastdetektor ausgebildet ist, der nahe einer Seitenbegrenzung der Toröffnung auf einer Höhe montiert ist, die auf die Maximalhöhe sich auf dem betreffenden Vorfeld abstützender, nicht als Hindernisobjekte zu erfassender Objekte abgestimmt ist, und der mit seinem Abtaststrahl als Überwachungsbereich einen über dem betreffenden Vorfeld gelegenen Horizontalfächer geringer, von der Abtaststrahlbreite bestimmter vertikaler Dicke abtastet, dessen Radialabmessung, welche von dem Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors bestimmt ist, entsprechend der Größe des betreffenden Vorfeldes gewählt ist.



DE 102 03 145 C 1

BUNDESDRUCKEREI 02.03 203 160/3287A

6

BEST AVAILABLE COPY

Inventor: Rejc, Petra

Assignee: EFAFLEX

PCT #: PCT Fil. Date:

Application #: DE200201023145 (Series ) Filing Date: 28 Jan 2002

Government Interest:

U.S. Class:

<b>Rite-Hite Old Classification:</b>
<b>Rite-Hite Classification 1: Door (High Cycle) ASSIGNMENT REQUIRED /</b>
<b>RH Classification 2: /</b>
<b>RH Classification 3: /</b>
<b>RH Classification 4: /</b>
<b>Field of Search:</b>
<b>Other References:</b>
<b>Examiner:</b>
<b>Representative:</b>
<b>Drawing Sheets: Figures: Claims: Exemplary Claim:</b>
<b>Brief Summary:</b>
<b>Drawings:</b>
<b>Detail:</b>
<b>Full Text of Claims:</b>
<b>Full Text All:</b>
<b>Comments:</b>
<b>Keywords:</b>



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 102 03 145 C 1

51 Int. Cl. 7:  
E 05 F 15/20

21 Aktenzeichen: 102 03 145.2-23  
22 Anmeldetag: 28. 1. 2002  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 4. 2003

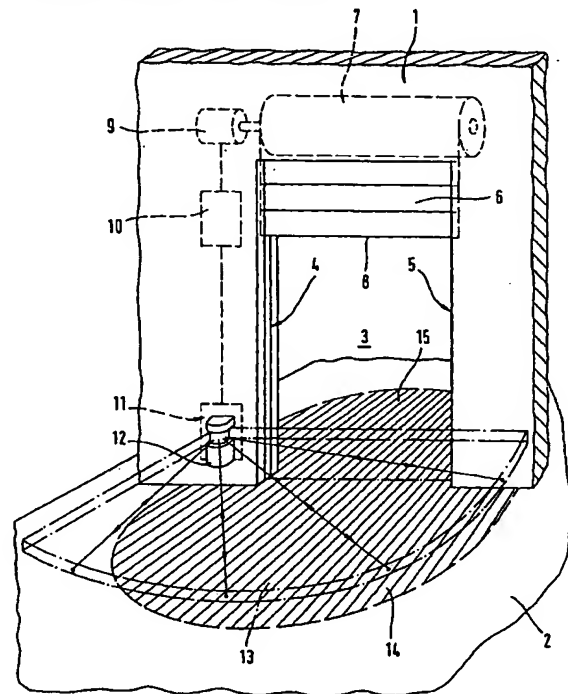
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
EFAFLEX Tor- und Sicherheitssysteme GmbH & Co.  
KG, 84079 Bruckberg, DE  
  
74 Vertreter:  
Kuhnen & Wacker Patentanwaltsgesellschaft GbR,  
85354 Freising

72 Erfinder:  
Rejc, Petra, 84036 Landshut, DE  
  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 299 12 572 U1  
US 62 18 940 B1

54 Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores

57 Es wird eine Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, angegeben, welche weitestgehend die bekannten Signalerzeugungseinrichtungen oder Steuersignalgeber zum Öffnen des Tores bzw. zur Sicherheitsüberwachung der Schließbewegung des Tores zu ersetzen vermag. Dies wird dadurch erreicht, daß ein nach dem Rückstrahlprinzip arbeitender Detektor eines Wächtersystems zur Überwachung eines Bereiches in Zuordnung zu einem der bodenebenen Vorfelder des Tores als Abtastdetektor ausgebildet ist, der nahe einer Seitenbegrenzung der Toröffnung auf einer Höhe montiert ist, die auf die Maximalhöhe sich auf dem betreffenden Vorfeld abstützender, nicht als Hindernisobjekte zu erfassender Objekte abgestimmt ist, und der mit seinem Abtaststrahl als Überwachungsbereich einen über dem betreffenden Vorfeld gelegenen Horizontalfächer geringer, von der Abtaststrahldicke bestimmter vertikaler Dicke abtastet, dessen Radialabmessung, welche von dem Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors bestimmt ist, entsprechend der Größe des betreffenden Vorfeldes gewählt ist.



DE 102 03 145 C 1

DE 102 03 145 C 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Einrichtungen dieser Art sind aus der DE 299 12 572 U1 bekannt.

5 [0002] Allgemein bekannt ist es, daß bei automatisch betätigten Toren oder Türen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden müssen, damit nicht in der Türöffnung befindliche Hindernisobjekte oder Personen dann, wenn das Tor oder die Tür automatisch geschlossen wird, beschädigt bzw. verletzt werden.

[0003] Zu diesem Zwecke hat man bekanntermaßen an den Schließbränden oder Schließkanten automatisch betätigter Tore bzw. Türen Berührungs-Kontaktleisten angeordnet, welche den Torantrieb oder Türantrieb stillsetzen oder in Öffnungsrichtung umsteuern, sobald die betreffende Berührungs-Kontaktleiste gegen ein Hindernisobjekt oder eine Person anstößt, die sich in der Türöffnung aufhielt.

10 [0004] Eine andere bekannte Lösung zum Schutz von Hindernisobjekten oder Personen vor dem Anschlagen eines sich schließenden automatisch betätigten Tores oder einer sich schließenden automatisch betätigten Tür bestand darin, die Öffnungsebene des Tores oder der Tür durch eine Vielzahl von Lichtschranken zu überspannen oder durch einen Abtast-Lichtstrahl mit einem sogenannten Lichtvorhang zu versehen, bei dessen Verletzung an irgendeiner Stelle des noch nicht von dem sich schließenden Tor oder der sich schließenden Tür eingenommenen Teiles der Öffnungsebene ein Signal zur Stillsetzung oder zur Umsteuerung des Antriebs für das automatisch betätigte Tor bzw. die automatisch betätigte Tür erzeugt wurde. Ein sehr vorteilhaftes System dieser Art ist beispielsweise in der US 6 218 940 B1 beschrieben.

15 [0005] Automatisch betätigte Tore für sehr große Toröffnungen, etwa von Flugzeughallen, Feuerwehr-Gerätehallen, Montagehallen und dergleichen, bewegen sich sowohl in Öffnungsrichtung als auch in Schließrichtung mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit, weshalb es vorkommen kann, daß zwar von einem sich auf die Toröffnung zu bewegenden Hindernisobjekt mit einem bodennahen, sich auf die Öffnungsebene zu erstreckenden Teil, beispielsweise den Spitzen von Gabelstaplerzinken, eine Verletzung des Lichtvorhanges vorgenommen und ein Detektorsignal ausgelöst wird, das die Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebes auslöst, daß aber die Stillsetzung und Umsteuerung der Torbewegung nicht mehr so rechtzeitig erfolgt, daß nachfolgende, hoch aufragende Teile des sich auf die Öffnungsebene zu bewegenden Hindernisobjektes das sich schließende Tor erfassen und beschädigt werden, insbesondere aber auch das Tor schwerwiegend beschädigen.

20 [0006] Man hat versucht, diesen Problemen dadurch zu begegnen, daß zusätzlich zu einem Sicherheitssystem, das beispielsweise mittels eines Detektorstrahls oder mehrerer Detektorstrahlen einen die Öffnungsebene der Toröffnung überspannenden Lichtvorhang vorsieht, ein weiteres Sicherheitssystem installiert wurde, das einen etwa in der Mitte über der Türöffnung installierten Bewegungsmelder enthielt, der auf ein Vorfeld vor der Öffnungsebene Detektor-Strahlungsfelder richtete, bei deren Verletzung durch ein sich auf die Öffnungsebene des betreffenden Tores hin bewegendes Hindernisobjekt oder durch eine sich entsprechend bewegend Person der automatische Türantrieb oder Torantrieb in Türöffnungsrichtung bzw. Toröffnungsrichtung gesteuert wurde. Die Strahlungsfelder solcher Bewegungsmelder sind dabei stationär.

25 [0007] Bei diesen bekannten Systemen stellt der zusätzlich zu dem die Toröffnungsebene überwachenden Lichtvorhang vorzusehende Annäherungsmelder, welcher Vorfelder auf der Torinnenseite oder Toraußenseite überwacht, einen zusätzlichen apparativen Aufwand dar. Weiter hat sich herausgestellt, daß die Detektor-Strahlungsfelder bekannter Annäherungsmelder das betreffende Vorfeld nur lückenhaft überwachen, dergestalt, daß sich etwa ein Kind zwischen den Überwachungs-Strahlenbündeln hindurchschlängeln kann und so ohne "Vorankündigung" die Öffnungsebene des sich schließenden Tores oder der sich schließenden Tür erreicht. Schließlich haben oben über der Öffnung des Tores oder der Tür angebrachte Bewegungsmelder den Nachteil, daß in geringem Abstand vor der Öffnungsebene Detektorstrahlen des Näherungsmelders sehr steil nach abwärts auf das zu bewachende überwachende Vorfeld gerichtet sind und daher eine Horizontalgeschwindigkeit eines zu erfassenden Hindernisobjektes oder einer zu erfassenden Person nur mehr eine sehr kleine Geschwindigkeitskomponente in Detektorstrahlrichtung hat, derart, daß nach dem Dopplerprinzip arbeitende Bewegungsmelder für den nahe der Öffnungsebene gelegenen Vorfeldbereich eine oft nicht ausreichende Empfindlichkeit besitzen.

30 [0008] Es sei noch erwähnt, daß es allgemein bekannt ist, vertikale Überwachungsbereiche, beispielsweise Gehäusefassaden, oder aber horizontale Überwachungsbereiche, beispielsweise Grundstücke, mit Abtaststrahlen eines Laserradar-Abtastdetektors abzutasten und auf diese Weise bei Verletzung des jeweiligen Überwachungsbereiches ein Wächtersignal zu erzeugen, das einer entsprechenden Auswertung zugeführt wird. Außerdem ist es bekannt, mittels eines Laserradar-Abtastdetektors innerhalb einer in einer Vertikalebene gelegenen Türöffnung einen Lichtvorhang zu erzeugen, bei dessen Verletzung durch ein Hindernis mittels des Detektors ein zur Torsteuerung verwendetes Wächtersignal ausgelöst wird.

35 [0009] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, eine Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder aufweist, so auszugestalten, daß eine hohe Sicherheit sowohl gegen eine Beschädigung bzw. Verletzung von Hindernisobjekten bzw. Personen durch ein Anlaufen des sich schließenden Tores als auch gegen eine Beschädigung des sich schließenden Tores durch Hindernisobjekte erreicht wird, ohne daß mehrere unterschiedliche Wächtersysteme vorgesehen werden müssen, wobei die bekannten Signalerzeugungseinrichtungen oder Steuersignalgeber zum Öffnen eines Tores bzw. zur Sicherheitsüberwachung der Schließbewegung eines Tores, beispielsweise in den Vorfeldern eingelassene Induktionsschleifen, Bewegungsmelder aller Art, auf Druck ansprechende Matten, Lichtschranken, Abtastleisten, Zugschalter und dergleichen, ersetzt werden.

40 [0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im anliegenden Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

45 [0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der dem Anspruch 1 nachgeordneten Ansprüche.

[0012] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß Hindernisobjekte oder Personen, welche im Begriff sind, den

von einem sich schließenden Tor noch nicht abgedeckten Teil der Öffnungsebene zu durchdringen und somit in Gefahr laufen, von der Schließkante oder dem Schließrand des Tores getroffen zu werden, geklemmt zu werden oder das Tor zu beschädigen, jedenfalls in einem der Vorfelder gegen den Boden abgestützt sind und daher, bevor sie den genannten Teil der Öffnungsebene des sich schließenden Tores durchdringen, jedenfalls den das betreffende Vorfeld in geringem Vertikalabstand überlagernden horizontalen Überwachungsbereich in Gestalt des vom Abtastdetektor ausgehenden Horizontalfächers verletzen, derart, daß bei entsprechender Bemessung dieses Horizontalfächers es eines vorhangartigen, die Toröffnung überspannenden Überwachungsbereiches bei einer erfindungsgemäßen Einrichtung nicht mehr bedarf. Man hält daher bei erhöhter Sicherheit gegen Verletzungen bzw. Beschädigungen an Personen bzw. an Objekten oder an dem sich schließenden Tor einen stark vereinfachten Aufbau der gesamten Einrichtung.

[0013] Bedeutsam ist, daß ein gemäß einer bevorzugten Ausführungsform als Abtastdetektor verwendeter Laserradar-Abtastdetektor, welcher oft auch als Laserscanner bezeichnet wird und an sich allgemein bekannt ist, einen scharf gebündelten Detektor-Abtaststrahl erzeugt, derart, daß von dem Abtastdetektor ein genau definierter Abtast-Horizontalfächer erzeugt werden kann, innerhalb dessen mittels des Abtaststrahls jeweils die Entfernungen zu Hindernisobjekten oder Hindernisobjektteilen hin gemessen werden, derart, daß bezüglich einzelnen Punkten an Hindernisobjekten mit Bezug auf den Senderort als Nullpunkt Polarkoordinaten, also Strahlwinkel und radiale Hindernisentfernung, gesammelt werden können. Die so gesammelten Daten können in vielerlei Art und Weise verarbeitet werden, indem einander entsprechende Koordinatenwerte aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen miteinander verglichen werden. Unterschiedliche Auswertungen und entsprechend unterschiedliche Verarbeitungsprogramme können vorgenommen werden, ohne daß hierdurch eine wesentliche apparative Umgestaltung der hier vorgeschlagenen Einrichtung erforderlich ist.

[0014] Beispiele für eine bestimmte Auswertung der in aufeinanderfolgenden Abtastzyklen gewonnenen Polarkoordinatenwerte von Hindernisobjektteilen sind die Querverkehrsausblendung, d. h. der Ausschluß von solchen Detektorausgangssignalen von einer Torbetätigung im Sinne einer Stillsetzung der Schließbewegung oder einer Stillsetzung und Umsteuerung in Öffnungsbewegung, welche auf eine Bewegung eines vom Detektor erfaßten Objektes parallel zur Tor-schließebene hindeuten; ferner das Ausschließen von Detektorausgangssignalen von einer Torsteuerung, wenn solche Detektorausgangssignale auf statische Hindernisse, welche sich stets im Vorfeld befinden, oder auf Objekte hinweisen, die im Vorfeld abgestellt wurden und eine bestimmte Zeit unbeweglich bleiben.

[0015] Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es stellen dar:

[0016] Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Gebäudeteils mit einer durch ein automatisch betätigtes Rolltor verschließbaren Toröffnung und einem Wächtersystem in einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0017] Fig. 2 eine teilweise im Horizontalschnitt gezeigte Aufsicht auf einen Gebäudeteil mit einer Toröffnung und einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0018] Fig. 3 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 2 in Aufsicht mit einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0019] Fig. 4 eine schräg von oben gesehene perspektivische Darstellung eines Gebäudeteils mit Toröffnung und einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer vierten Ausführungsform;

[0020] Fig. 5 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 4 zur Erläuterung einer fünften Ausführungsform;

[0021] Fig. 6 eine Aufsicht auf einem Gebäudeteil mit Toröffnung und einer Einrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform; und

[0022] Fig. 7 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 6 zur Erläuterung einiger geometrischer Überlegungen zur Verdeutlichung besonderer Vorteile des hier angegebenen Systems.

[0023] Soweit in den nachfolgenden Ausführungen von einem Abtastdetektor die Rede ist, handelt es sich bevorzugt um einen Laserradar-Abtastdetektor. Die Richtung des fein gebündelten Abtaststrahles des Abtastdetektors kann durch den Richtstrahl der Sende- und Empfangseinrichtung bestimmt werden.

[0024] In Fig. 1 ist ein Teil 1 eines Gebäudes angedeutet, welcher von der Bodenebene 2 aufragt und von einer Toröffnung 3 durchbrochen ist. An den Seitenbegrenzungen 4 und 5 der Toröffnung 3 befinden sich Torführungs- und Abstützkonstruktionen, etwa Führungsschienen, in denen ein lamelliertes Rolltor 6 geführt ist, das zum Öffnen des Tores auf eine Walze 7 aufgewickelt oder zum Schließen des Tores von der Walze 7 abgewickelt werden kann, so daß der Schließrand oder die Schließkante 8 des Rolltores 6 sich schließlich bis auf die Bodenebene 2 absenkt. Die Bewegung des Rolltores 6 erfolgt automatisch mittels eines Torantriebes 9, der mit einer Steuereinrichtung 10 gekoppelt ist, welcher in nicht dargestellter Weise Steuersignale von einem Handschalter aus zugeführt werden, derart, daß eine Bedienungsperson das Öffnen oder Schließen des Rolltores 6 veranlassen kann.

[0025] Außerdem ist die Steuereinrichtung 10 mit einem Wächtersystem 11 verbunden, das einen nach dem Rückstrahlprinzip arbeitenden Detektor 12 enthält. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Laserradar-Abtastdetektor, der nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 auf der dem Betrachter zugekehrten Seite des Tores montiert ist. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 erzeugt als Überwachungsbereich einen Horizontalfächer 13 in Gestalt eines beispielsweise 90° überstreichenden Kreissektors. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 ist in solcher Höhe über der Bodenebene 2 seitlich neben der Toröffnung 3 an dem Gebäudeteil 1 montiert, daß der Horizontalfächer 13 etwas höher liegt als die Maximalhöhe von Lebewesen oder Objekten beträgt, welche nicht als Hindernisobjekte erfaßt werden sollen. Beispiele solcher Objekte sind Erdstollen aus den Zwillingstreifen von Lastkraftwagen, verlorenes Verpackungsmaterial in kleinerem Umfang, Vögel, die sich auf dem Boden niedergelassen haben und dergleichen. Die Höhe über der Bodenebene 2 kann beispielsweise 5 cm bis 50 cm betragen, wobei niedrigere Werte vorzugsweise über dem inneren Vorfeld und höhere Werte über dem äußeren Vorfeld vorzusehen sind.

[0026] Auf der beispielsweise dem Betrachter zugekehrten Außenseite und der vom Betrachter abgekehrten Innenseite des überwachten Tores befinden sich die durch Schraffur kenntlich gemachten Vorfelder 14 bzw. 15, die bei dem gewählten Beispiel jeweils einen halbkreisförmigen Bereich vor bzw. hinter der Toröffnung auf der Bodenebene 2 abdecken, wobei der Kreisdurchmesser größer als die Breite der Toröffnung ist. Der Radius des kreissektorförmigen Horizontalfä-

chers 13, also des Überwachungsbereiches des Laserradar-Abtastdetektors 12, ist so gewählt, daß der Horizontalfächer 13 jedenfalls das Vorfeld 14 überdeckt.

[0027] Der Radius des Horizontalfächers 13, also der Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors 12, kann beispielsweise dadurch bestimmt werden, daß nach Aussendung eines Radarimpulses der Empfangskanal nur während einer begrenzten, durch die doppelte Laufzeit eines Radarimpulses über den Fächerradius hinweg bestimmten Zeitdauer für den Empfang etwaiger Echosignale offen gehalten wird.

[0028] Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist eine über den Schwenkbereich des Abtaststrahles gleichbleibende Reichweite bzw. ein gleichbleibender Maximal-Meßbereich vorgesehen, derart, daß der Radius des Horizontalfächers 13 etwa der Breite der Toröffnung 3 zuzüglich dem Zweifachen des seitlichen Versatzes des Laserradar-Abtastdetektors 12 gegenüber der seitlichen Türbegrenzung 4 beträgt, wie dies im wesentlichen aus Fig. 1 zu erkennen ist.

[0029] Da der Laserradar-Abtastdetektor 12 seitlich an dem Gebäudeteil 1 montiert ist, wird der Horizontalfächer 13 von der dem Abtastdetektor 12 benachbarten Wand des Gebäudeteiles 1 zur Toröffnung 3 hin abgeschattet, derart, daß der Abtastdetektor nur einen über dem äußeren Vorfeld 14 gelegenen Horizontalfächer 13 zu erzeugen vermag.

[0030] Wird aber gemäß Fig. 2 der Abtastdetektor 12 unmittelbar an einer Kante der Leibung der Toröffnung 3 oder an einer einwärts weisenden Kante der Torführungs- und Abstützkonstruktionen 16 montiert, so ist die Abschattung des Horizontalfächers 13 durch die dem Abtastdetektor 12 benachbarten Gebäudeteile oder Torführungs- und Abstützkonstruktionsteile bedeutend geringer, so daß der Horizontalfächer 13 dann beispielsweise eine winkelmäßige Erstreckung von 220° haben kann und nicht nur das außenseitige Vorfeld 14, sondern auch das innenseitige Vorfeld 15 des Tores und auch den Bodenbereich unmittelbar in der Toröffnung 3 überlagert, derart, daß man einen durchgehenden Überwachungs-  
20  
bereich über beiden Vorfeldern zumindest während der Zeitdauer erhält, in der sich das Rolltor 6 mit seiner Unterkante oder mit seinem Schließrand 8 über dem Niveau befindet, auf welchem der Abtastdetektor 12 montiert ist.

[0031] Will man durch Abtastfächer einer Abtastdetektoranordnung sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des Tores Vorfelder durch horizontalfächerförmige Überwachungsbereiche überdecken, die sich auch noch seitlich von der Toröffnung 3 bis zur Gebäudewand 1 hin erstrecken, wie dies für die Vorfelder 14 und 15 in Fig. 1 gezeigt ist, so  
25  
können gemäß der Ausführungsform von Fig. 3 zwei Abtastdetektoren 12 und 12' vorgesehen werden, von denen der eine beispielsweise nahe der rechten Seitenbegrenzung 5 der Toröffnung 3 der Torausenseite zugekehrt montiert ist und den Horizontalfächer 13 als Überwachungsbereich abtastet, während der andere Abtastdetektor 12' nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 auf der Innenseite montiert ist und den Horizontalfächer 13' erzeugt. Beide Horizontalfächer 13 und 13' bleiben auch bei vollständig geschlossenem Rolltor erhalten, während bei der Ausführungsform nach  
30  
Fig. 2 bei geschlossenem Rolltor der von diesem abgeschattete Teil des Horizontalfächers 3, der eines der Vorfelder überlagert, abgeschattet wird. Die Ausgänge der Abtastdetektoren 12 und 12' können durch eine ODER-Verknüpfung verbunden sein und der Steuereinrichtung 10 (siehe Fig. 1) zugeführt werden.

[0032] Die Fig. 2 und 3 zeigen Situationen, bei welchen das außenseitige Vorfeld 14 und das innenseitige Vorfeld 15 in die Gefahr kommen, von Hindernisobjekten betreten oder befahren zu werden, welche sich auf die Toröffnung 3 zubewegen. Ein auf der Außenseite nahe dem Vorfeld 14 befindliches Hindernisobjekt 18 hat beispielsweise die Gestalt eines Lastkraftwagens mit tiefliegendem Fahrerhaus 19 und sehr hoch aufragendem rückwärtigem Aufbau 20. Das sich von der Innenseite der Türöffnung 3 nähernde Hindernisobjekt hat beispielsweise die Gestalt eines Gabelstaplers 21 mit auf niedrigem Niveau vorstehendem Hubzinken 22, einer darauf abgestützten, beladenen Palette 23 und dem Fahrwerk mit darauf angeordnetem Fahrerhaus 24. Man erkennt, daß unabhängig von dem Höhenprofil des sich der Toröffnung 3 nähernden Hindernisobjektes dieses jedenfalls auf dem Weg zur Toröffnung 3 hin gegenüber dem Boden im Vorfeld 14  
40  
bzw. im Vorfeld 15 abgestützt werden muß und daher jedenfalls die Abstützungsmittel, etwa Räder, Reifen und dergleichen rechtzeitig von dem Überwachungsbereich in Gestalt des Horizontalfächers 13 oder der Horizontalfächer 13 und 13' detektiert werden und eine Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebs 9 erfolgt, derart, daß es nicht eines bis zu einer bestimmten Höhe reichenden Überwachungs-Lichtvorhanges in der Öffnungsebene der Toröffnung 3 bedarf.

[0033] Fig. 4 zeigt die Möglichkeit auf, mittels eines einzigen Abtastdetektors 12, welcher nahe einer Seitenbegrenzung, beispielsweise nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 angeordnet ist, einen Horizontalfächer 13 als Überwachungsbereich zu erzeugen, der sowohl ein Vorfeld auf der Außenseite als auch ein Vorfeld auf der Innenseite der Toröffnung überlagert. Zu diesem Zwecke ist in den die Toröffnung 3 enthaltenden Gebäudeteil 1 nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung eine Kammer eingebaut, in welcher der Abtastdetektor 12 installiert ist. Von der Kammer aus reicht ein Durchbruch zu der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3, wobei dieser Durchbruch auch durch Torführungs- und Abstützkonstruktionen an der betreffenden Seitenbegrenzung der Toröffnung 3 hindurchreicht, derart, daß diese Torführungs- und Abstützkonstruktionen auf der Höhe des Austrittes des Abtaststrahles auf eine geringe vertikale Strecke unterbrochen sind, damit der Abtaststrahl frei hindurchtreten kann und den beispielsweise über 150° sich erstreckenden Horizontalfächer überstreichen kann.

[0034] Eine andere Möglichkeit zur Erzeugung von das innere und das äußere Vorfeld überlagernden Überwachungsbereichen mittels eines einzigen Abtastdetektors 12 ist in Fig. 5 gezeigt. Auch hier ist in dem die Toröffnung 3 enthaltenden Gebäudeteil 1 nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 eine Kammer zur Aufnahme des Abtastdetektors 12 vorgesehen. Dieser sendet jedoch seinen Abtaststrahl nicht unmittelbar in Richtung auf die Türöffnung 3, sondern auf einen sich ebenfalls innerhalb einer Kammer des Gebäudeteils 1 befindenden Verteilerspiegel 25, der den Abtaststrahl zu auf der Außenseite und der Innenseite des Gebäudeteils montierten Umlenkspiegeln 26 bzw. 27 sendet. Von dem Verteilerspiegel 25 reichen also für den Stahlengang vorgesehene horizontale Kanäle durch die Wandstärke des Gehäuse-  
60  
teiles 1 hindurch zu den Umlenkspiegeln 26 und 27, von denen dann die Überwachungsbereiche in Gestalt von Horizontalfächern 13 bzw. 13' ausgehen.

[0035] Ausführungsformen nach den Fig. 4 und 5 haben den Vorteil, daß das außenseitige Vorfeld und das innenseitige Vorfeld überlagernde Horizontalfächer der Abtaststrahlen des Abtastdetektors 12 auch dann erhalten bleiben, wenn sich das Rolltor 6 bis unterhalb des Niveaus des Abtastdetektors 12 abgesenkt hat. Zu der Auswertung der Ausgangssignale des Abtastdetektors 12 in einer dem Wächtersystem 11 angehörenden Signalverarbeitungseinrichtung ist folgendes zu sagen:

Wird gemäß der bevorzugten Ausführungsform, bei der der Abtastdetektor 12 ein Laserradar-Abtastdetektor ist, ein Sendeimpuls zu einer bestimmten Zeit ausgesendet, so bestimmt die Zeit, während welcher nach der Aussendung der Empfangskanal für den Empfang von Echosignalen offen gehalten wird, die radiale Abmessung des von dem Abtastdetektor 12 ausgehenden Horizontalfächers 13 bzw. 13'. Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 5 wird beispielsweise der Empfangskanal für eine konstante Zeitdauer nach Aussendung des Sendeimpulses offen gehalten, weshalb der Horizontalfächer 13 bzw. 13' jeweils im wesentlichen kreisseibensektorförmige Gestalt besitzt.

[0036] Gemäß Fig. 6 ist es jedoch auch möglich, die Zeitdauer der Offenhaltung des Empfangskanals nach Aussendung des Sendeimpulses abhängig von dem Schwenkwinkel des Abtaststrahles in der Horizontalebene zu wählen, so daß man einen Horizontalfächer 13 erhält, der trotz der seitlich versetzten Anordnung des Abtastdetektors 12 ein etwa halbkreisförmiges Vorfeld 14 auf der Außenseite der Toröffnung 3 überlagert.

[0037] Es versteht sich, daß dort, wo der sich innerhalb des Horizontalfächers 13 bzw. 13' verschwenkende Abtaststrahl des Abtastdetektors 12 auf das Gebäudeteil 1 trifft, etwa auf die dem Anbringungsort des Abtastdetektors 12 gegenüberliegende Seitenbegrenzung 5 der Toröffnung 3 (beispielsweise Ausführungsformen nach den Fig. 2, 4 und 6), der Abtastdetektor 12 ein seinen Überwachungsbereich in Gestalt des Horizontalfächers verletzendes Hindernisobjekt melden würde, derart, daß das Wächtersystem ein Wächtersignal erzeugt und die Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebes 9 auslöst. Um dies zu verhindern wird eine Signalverarbeitung der Ausgangssignale des Abtastdetektors vorgenommen, welche eine Festzielunterdrückung vorsieht, wie sie aus der Radartechnik bekannt ist. Demgemäß werden Wächtersystemausgangssignale nur dann erzeugt, wenn ein Vergleich zwischen einem aktuellen Detektorausgangssignal und einem gespeicherten Detektorausgangssignal aus phasenanalogen Abtastungen vorausgegangener Abtastzyklen zeigt, daß der Abtaststrahl von einem Objekt reflektiert wurde, das bei einem vorausgehenden Abtastzyklus eine andere Radialentfernung von dem Abtastdetektor, insbesondere eine größere Radialentfernung vom Abtastdetektor hatte, als dies bei der aktuellen Abtastung der Fall war. Die Signalverarbeitungseinrichtung des Wächtersystems enthält also eine Löschstufe mit Speichermitteln zum Einspeichern von Echosignalen entsprechend ihrer Herkunft bei vorbestimmter Position des Abtaststrahles, sowie Vergleichseinrichtungen zum punktweisen Vergleich von aus entsprechenden Richtungen empfangenen aktuellen Abtastsignalen zwecks Festzeichenunterdrückung. Auf diese Weise ist es möglich, auch in den Vorfeldern 14 und 15 ständig vorhandene Objekte, etwa Bäume, Begrenzungspfähle oder dergleichen, anzuordnen oder aufzustellen, ohne das dies die Funktion der Einrichtung der hier angegebenen Art stört.

[0038] In einer von dem Abtastdetektor 12 beaufschlagten Signalverarbeitungseinrichtung kann auch ein Vergleich von Detektorausgangssignalen aus winkelmäßig benachbarten Abtastrichtungen des Abtaststrahls ein und desselben Abtastzyklus oder auch aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorgenommen werden, so daß man Signale entsprechend einer Information über die Bewegungsrichtung eines Hindernisobjektes gewinnt. Diese eine Bewegungsinformation und eine Information über die Bewegungsrichtung enthaltenden Vergleichsergebnisse können mit den Wächtersignalen verknüpft werden, derart, daß eine Ausschaltung oder Umsteuerung des Torantriebes 9 immer dann erfolgt, wenn sich auf den Vorfeldern 14 und 15 bewegend Hindernisobjekte eine stärkere Bewegungskomponente in Richtung auf die Toröffnung 3 hin aufweisen. Die Signalverarbeitungseinrichtung kann also bestimmte Signalverarbeitungsprogramme verwirklichen, die eine Hindernisobjektverfolgung ermöglichen, derart, daß dann, wenn sich Hindernisobjekte horizontal parallel zur Öffnungsebene der Toröffnung 3 bewegen, keine Wächtersignale erzeugt werden, während dann, wenn eine Bewegungskomponente auf die Toröffnung 3 hin festgestellt wird, aus den Detektorsignalen Wächtersignale abgeleitet werden.

[0039] Während der Abtastdetektor, insbesondere also der Laserradar-Abtastdetektor von Abtastzyklus zu Abtastzyklus jeweils Sätze von Hindernispunktkoordinaten im Überwachungsbereich liefert, erfolgt die Verarbeitung der Koordinateninformationen oder der Koordinaten-Daten in der Signalverarbeitungseinrichtung vorzugsweise unter Zugrundelegung bestimmter definierter Sicherheitszonen im Überwachungsbereich, der in zwei Zonen unterteilt werden kann, beispielsweise eine absolute Sicherheitszone, die sich über die gesamte Torbreite und senkrecht hierzu horizontal über einen bestimmten Abstand von der Türschließebebene erstreckt, sowie eine relative Sicherheitszone, die sich in größerem Abstand von der absoluten Sicherheitszone und größeren Abstand von der Türschließebebene findet. In der absoluten Sicherheitszone werden keinerlei Objekte toleriert. Veränderungen führen zum Öffnen des Tores. Das Tor schließt erst wieder bei Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes. In der relativen Sicherheitszone werden Kriterien wie Annäherungsgeschwindigkeit und die Größe der Bewegungskomponente in Richtung auf die Toröffnung hin berücksichtigt und jeweils unterschiedliche Steuerentscheidungen getroffen.

[0040] Die Signalverarbeitungseinrichtung ermöglicht es auch, anhand der von dem Abtastdetektor in aufeinanderfolgenden Abtastzyklen eingesammelten Hindernisobjekt-Koordinateninformationen folgende Informationen über die Bewegung eines Hindernisobjektes zu errechnen:

Eintrittspunkt des Hindernisobjektes in den Überwachungsbereich

Eintrittsrichtung horizontal relativ zu der Torschließebebene;

Eintrittsgeschwindigkeit und Geschwindigkeitskomponente in Richtung normal zur Torschließebebene.

[0041] Diese Informationen können bei der Gewinnung des Wächtersignals oder zur Bildung eines bestimmten Steuersignals oder zur Einstellung einer bestimmten Reaktionsgeschwindigkeit der Steuereinrichtung berücksichtigt werden.

[0042] Handelt es sich bei dem betätigten Tor um ein Schiebe-Rollltor mit vertikaler Torschließebebene, die sich parallel zu sich selbst horizontal in Öffnungsrichtung bewegt, so kann bei gleichem Aufbau und gleicher Ausbildung des Abtastdetektors die zuvor erwähnte Berechnung des Eintrittspunktes eines Hindernisobjektes in den Überwachungsbereich für die Bildung der Steuersignale verwendet werden, die eine unterschiedlich rasche Öffnung des Tores herbeiführen, je nachdem, ob ein Objekt sich der Toröffnung nahe der in Schließrichtung gelegenen Torbegrenzung oder nahe der in Öffnungsrichtung gelegenen Torbegrenzung nähert.

[0043] Schließlich seien unter Bezugnahme auf Fig. 7 einige geometrische Überlegungen zur Verdeutlichung besonderer Vorteile des hier angegebenen Systems angestellt, wobei allerdings die Erfindung, wie vom Fachmann ohne weiteres einzusehen, nicht auf die besondere mathematische Behandlung der vom Laser-Abtastdetektor eingesammelten Informationen beschränkt ist, sondern auch andere Verarbeitungsmöglichkeiten der Polarkoordinateninformationen des



Ausganges des Abtastdetektors möglich sind.

[0044] In Fig. 7 ist wiederum ein Gebäudeteil mit 1 bezeichnet, wobei sich in dem Gebäudeteil eine Toröffnung 3 befindet, welche eine Weite  $w$  aufweist. Ein torinnenseitiges oder toraußenseitiges Vorfeld ist durch eine strichpunktierte Linie gekennzeichnet und mit 14 bzw. 15 bezeichnet. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 ist auf einer Seite an einer Toröffnungsbegrenzung in der zuvor erwähnten bestimmten Höhe über dem bodenebenen Vorfeld montiert und sendet horizontale Abtaststrahlen in horizontaler Richtung mit zeitabhängigem Abtastwinkel  $\alpha_1, \alpha_2 \dots$  bzw.  $\beta_1, \beta_2 \dots$  aus.

[0045] In Fig. 7 ist der Fall angenommen, daß der Laserradar-Abtastdetektor 12 in einem ersten Arbeitsspiel eine zeitabhängige Abtastung im Uhrzeigersinn (Orientierungswinkel des Abtaststrahls  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 \dots$ ) und in einem unmittelbar darauffolgenden Arbeitsspiel eine zeitabhängige Abtastung gegen den Uhrzeigersinn (Abtastwinkel  $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots$ ) vornimmt. Eine solche Abtastung kann mittels eines im Strahlengang des Abtaststrahls vorgesehenen Schwingungsspiegels erzeugt werden.

[0046] Bewegt sich ein Hindernisobjekt 18 in einer Richtung parallel zur Vertikalebene der Toröffnung 3 in das Vorfeld 14, 15 hinein, wie durch den mittels einer unterbrochenen Linie angedeuteten Pfeil 30 angedeutet ist, so trifft der erste Abtaststrahl des Laserradar-Abtastdetektors 12 zunächst auf das Hindernisobjekt 18 unter dem Abtastwinkel  $\alpha_0$ , so daß der Laserradar-Abtastdetektor 12 einen Abstand  $a$  des Hindernisobjektes von der Vertikalebene der Toröffnung 3 meldet.

[0047] Sämtliche folgenden Abstandsmesswerte dann, wenn der Abtastwinkel entsprechend der Winkelgeschwindigkeit der Abtastung die Werte  $\alpha_1, \alpha_2 \dots$  einnimmt, sind umgekehrt proportional zum Cosinus des Abtastwinkels  $\alpha$ .

[0048] Tritt andererseits ein Hindernisobjekt 21 von der gegenüberliegenden Seite her längs eines durch die unterbrochene Pfeillinie 31 angedeuteten Weges parallel zur Vertikalebene der Toröffnung 3 in das Vorfeld 14, 15 ein, wobei angenommen sei, daß das Hindernisobjekt 21 erst dann von dem Laserradar-Abtastdetektor 12 erfaßt wird, wenn es eine in Horizontalrichtung senkrecht zur vertikalen Ebene der Toröffnung 3 über das Vorfeld 14, 15 hinweg orientierte Fluchtlinie der mit Bezug auf die Stellung auf die Stellung von Fig. 7 rechts liegenden seitlichen Torbegrenzung überschreitet, so meldet der Laserradar-Abtastdetektor 12 bei Überschreiten dieser Fluchtlinie eine Radialentfernung des Hindernisobjektes 21 vom Laserradar-Abstandsdetektor 12 von  $r = w / \cos \beta$ .

[0049] Wird nun die Anordnung so getroffen, daß sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von links nähernde Hindernisobjekte 18 bei der Abtastung im Uhrzeigersinn erfaßt werden sollen, und sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von rechts nähernde Hindernisobjekte 21 bei der Abtastung im Gegenuhrzeigersinn erfaßt werden sollen, dann ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle festgehaltenen geometrischen Beziehungen.

#### 30 Abtastung im Uhrzeigersinn

$$r \cos \alpha = a$$

$$35 \quad r_1 = \frac{a}{\cos \alpha_1}$$

$$40 \quad r_2 = \frac{a}{\cos \alpha_2}$$

$$45 \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{a / \cos \alpha_1}{a / \cos \alpha_2}$$

$$50 \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1}$$

$$55 \quad \frac{r_1}{r_2} > \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1}$$

#### Abtastung gegen Uhrzeigersinn

$$r \cos \beta = w$$

$$r_1 = \frac{w}{\cos \beta_1}$$

$$r_2 = \frac{w}{\cos \beta_2}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{w / \cos \beta_1}{w / \cos \beta_2}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{\cos \beta_2}{\cos \beta_1}$$

$$\frac{r_1}{r_2} > \frac{\cos \beta_2}{\cos \beta_1}$$

Auslösung !

Auslösung !

[0050] Wird also bei der Abtastung im Uhrzeigersinn das Verhältnis aufeinanderfolgender Abstandsmessungen des Laserradar-Abstandsdetektors 12 größer als der Kehrwert der entsprechenden Cosinuswerte der Abtastungswinkel, dann bedeutet dies, daß die Abstandsmessung einer in Abtastrichtung folgenden Abtastorientierung kleiner wird und das Hindernisobjekt 18 abweichend von dem Weg entsprechend dem Pfeil 30 eine Wegkomponente in Richtung auf die Toröffnung hin nimmt. In diesem Falle ist die Auslösung eines Wächtersignales erforderlich, welches ein sich schließendes Tor stillsetzt oder in Öffnungsrichtung umsteuert oder gegebenenfalls auch ein geschlossenes Tor zur Öffnung veranlaßt.

[0051] Ganz entsprechende Überlegungen gelten für die Abtastrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn mit in zeitlicher Folge größer werdenden Abtastwinkeln  $\beta$ .

[0052] Man erkennt, daß die Geschwindigkeit der Überstreichung des Vorfeldes 14, 15 durch den Abtaststrahl zweckmäßig größenordnungsmäßig höher als eine angenommene maximale Fahrgeschwindigkeit der Hindernisobjekte 18

bzw. 21 gewählt wird, beispielsweise also qualitativ über zehnfach größer. Nachdem es keine Schwierigkeiten bereitet, die zuvor skizzierten einfachen trigonometrischen Rechnungen im Zeitintervall des Vorrückens des Abtaststrahls zwischen zwei Meßpositionen durchzuführen, kann eine Echtzeitverarbeitung zur Ableitung von Wächtersignalen vorgenommen werden. In Abwandlung hiervon kann es jedoch in bestimmten Fällen zweckmäßig sein, die von dem Laserradar-Abtastdetektor 12 eingesammelten Entfernungsdaten  $r_1, r_2 \dots$  in Zuordnung zu der Orientierung des Abtaststrahls gemäß Abtastwinkel  $\alpha_1, \alpha_2 \dots$  bzw.  $\beta_1, \beta_2 \dots$  über eine oder mehrere Abtastperioden hin zwischenspeichern, um Zeit für eine Auswertung der Koordinatendaten zu gewinnen.

[0053] Bezüglich des Falles der Abtastung im Gegenzeigersinn nach Fig. 7 zur Erfassung des Hindernisobjektes 21, das sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von rechts in das Vorfeld 14, 15 hineinbewegt, ist festzustellen, daß dieses Hindernisobjekt kurz nach Eintritt in den Erfassungsbereich des jeweiligen Abtaststrahles auch auf eine Radialrichtung mit Bezug auf den Laserradar-Abtastdetektor 12 einschwenken kann, weshalb es zweckmäßig ist, zusätzlich zu dem Vergleich der Meßwerte entsprechend benachbarten Abtaststrahlen auch einen Vergleich der Entfernungsmessungen von Abtaststrahlen derselben Orientierung aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorzunehmen, derart, daß bei von Abtastzyklus zu Abtastzyklus kleiner werdender Radialentfernung zum Laserradar-Abtastdetektor 12 sogleich ein Wächtersignal ausgelöst wird.

[0054] Durch die vorstehenden Betrachtungen ist aufgezeigt, daß die hier angegebene Einrichtung auch dann, wenn sie in einer Ausführungsform nur an einer seitlichen Toröffnungsbegrenzung einen Laserradar-Abstandsdetektor aufweist, unter Durchführung allein von Abstandsmessungen unter Verzicht von Näherungsmeldersystemen zwischen Parallelbewegungen relativ zur Toröffnungsebene und Bewegungen in Richtung auf die Toröffnung zu diskriminiert, wobei die Signalauswertungsalgorithmen außerordentlich einfach sind und nur einen minimalen Rechenaufwand bedingen.

[0055] Es werden Torsteuerungslichtschranken, handbetätigte Torsteuerungsschalter, zur Torsteuerung verwendete, in den Boden der Vorfelder mit großen wirtschaftlichem und technischem Aufwand einzulassende Induktionsschleifen mit der Problematik der Ankopplung zu etwaigen Hindernisobjekten, sowie Lichtvorhänge durch eine einfache, vergleichsweise kostengünstige und einfach zu installierende Einrichtung ersetzt.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores (6), insbesondere eines Hubtores, welches an Torführungs- und -abstützkonstruktionen geführt ist, die sich an angrenzenden Bauwerksteilen befinden, und welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, eine Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder (14, 15) aufweist;

mit einem Torantrieb (9), welcher mit dem Tor (6) gekoppelt ist;

mit einem einen nach dem Rückstrahlprinzip arbeitenden Detektor (12) enthaltenden Wächtersystem (11) zur Überwachung eines Bereiches in Zuordnung zu einem der Vorfelder mittels eines Detektorstrahls nach eine Schließbewegung möglicherweise blockierenden Hindernisobjekten (18, 21), wobei das Wächtersystem (11) beim Erfassen eines im betreffenden Vorfeld (14, 15) befindlichen Hindernisobjektes ein Wächtersignal erzeugt; und

mit einer an den Torantrieb (9) angeschlossenen und von dem Wächtersignal beaufschlagten Steuereinrichtungen (10) zur Stillsetzung und/oder Umsteuerung des im Torschließbetrieb befindlichen Torantriebs (9) bei Auftreten des Wächtersignals;

**dadurch gekennzeichnet**, daß der Detektor als Abtastdetektor (12) ausgebildet ist, der nahe einer Seitenbegrenzung (4, 5) der Toröffnung (3) auf einer Höhe montiert ist, die auf die Maximalhöhe sich auf dem betreffenden Vorfeld (14, 15) abstützender, nicht als Hindernisobjekte zu erfassender Objekte abgestimmt ist, und der mit seinem Abtaststrahl als Überwachungsbereich einen über dem betreffenden Vorfeld (14, 15) gelegenen Horizontalfächer (13; 13') geringer, von der Dicke des Abtaststrahls bestimmter vertikaler Dicke abtastet, dessen Radialabmessung, welche von dem Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors (12) bestimmt ist, entsprechend der Größe des betreffenden Vorfeldes (14, 15) gewählt ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wächtersystem (11) einen weiteren Abtastdetektor (12) enthält, welcher nahe der jeweils anderen Seitenbegrenzung der Toröffnung (3) montiert ist und in seiner Höhenlage und in der Ausbildung des von seinem Abtaststrahl abgetasteten Horizontalfächers (13') dem ersten Abtastdetektor (12) entspricht, wobei der erste Abtastdetektor so positioniert ist, daß sein Abtastbereich im wesentlichen über dem außenseitigen Vorfeld (14) liegt, während der zweite Abtastdetektor (12') so positioniert ist, daß sein Abtastbereich im wesentlichen über dem innenseitigen Vorfeld (15), liegt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Torführungs- und abstützkonstruktionen und/oder die angrenzenden Bauwerksteile (1) am Ort der Anbringung des Abtastdetektors (12) nahe der betreffenden Seitenbegrenzung der Toröffnung (3) derart transparent bzw. frei von Hindernissen für den Abtaststrahl ausgebildet sind, daß der Überwachungsbereich des Überwachungsdetektors die Gestalt mindestens eines sowohl über dem innenseitigen als auch über dem außenseitigen Vorfeld gelegenen Horizontalfächers (13) hat, derart, daß der Abtaststrahl des Abtastdetektors Hindernisobjekte sowohl auf dem innenseitigen als auch dem außenseitigen Vorfeld zu erfassen vermag.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Torführungs- und abstützkonstruktionen am Ort der Anbringung des Abtastdetektors (12) auf eine geringe vertikale Strecke derart unterbrochen sind, daß sie den freien Durchtritt des Abtaststrahls gestatten, derart, daß der Horizontalfächer (13) sich kontinuierlich von der Außenseite zur Innenseite über die jeweiligen Vorfelder (14, 15) hinweg erstreckt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Maximal-Meßbereich des bzw. jedes Abtastdetektors in Abhängigkeit von seinem Schwenkwinkel in der Horizontalebene des Horizontalfächers steuerbar ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Abtastdetektor ein aktiver Radarabtastdetektor ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Abtastdetektor (12, 12') ein Laserradar-Abtastdetektor ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Abtastdetektor (12) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Wächtersignal aus einem einen Schwellwert übersteigenden Summensignal von Detektorausgangssignalen entsprechend gleichorientierten Abtaststrahlen aus mehreren Abtastzyklen gebildet wird.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Abtastdetektor (12) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Wächtersignal durch Differenzbildung oder Verhältnisbildung zwischen aktuellen Detektorausgangssignalen und gespeicherten Detektorausgangssignalen aus phasenanalogen Abtastungen vorausgegangener Abtastzyklen gebildet wird.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. jeder Abtastdetektor mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Vergleich von Detektorausgangssignalen aus winkelmäßig benachbarten Abtastrichtungen des Abtaststrahls von aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorgenommen wird, derart, daß Signale entsprechend einer Information über die Bewegungsrichtung des Hindernisobjektes, insbesondere bezüglich Komponenten quer zur Radialrichtung des Horizontalfächers, gewonnen werden, welche mit den Wächtersignalen zur Beaufschlagung der Steuereinrichtung verknüpft werden.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

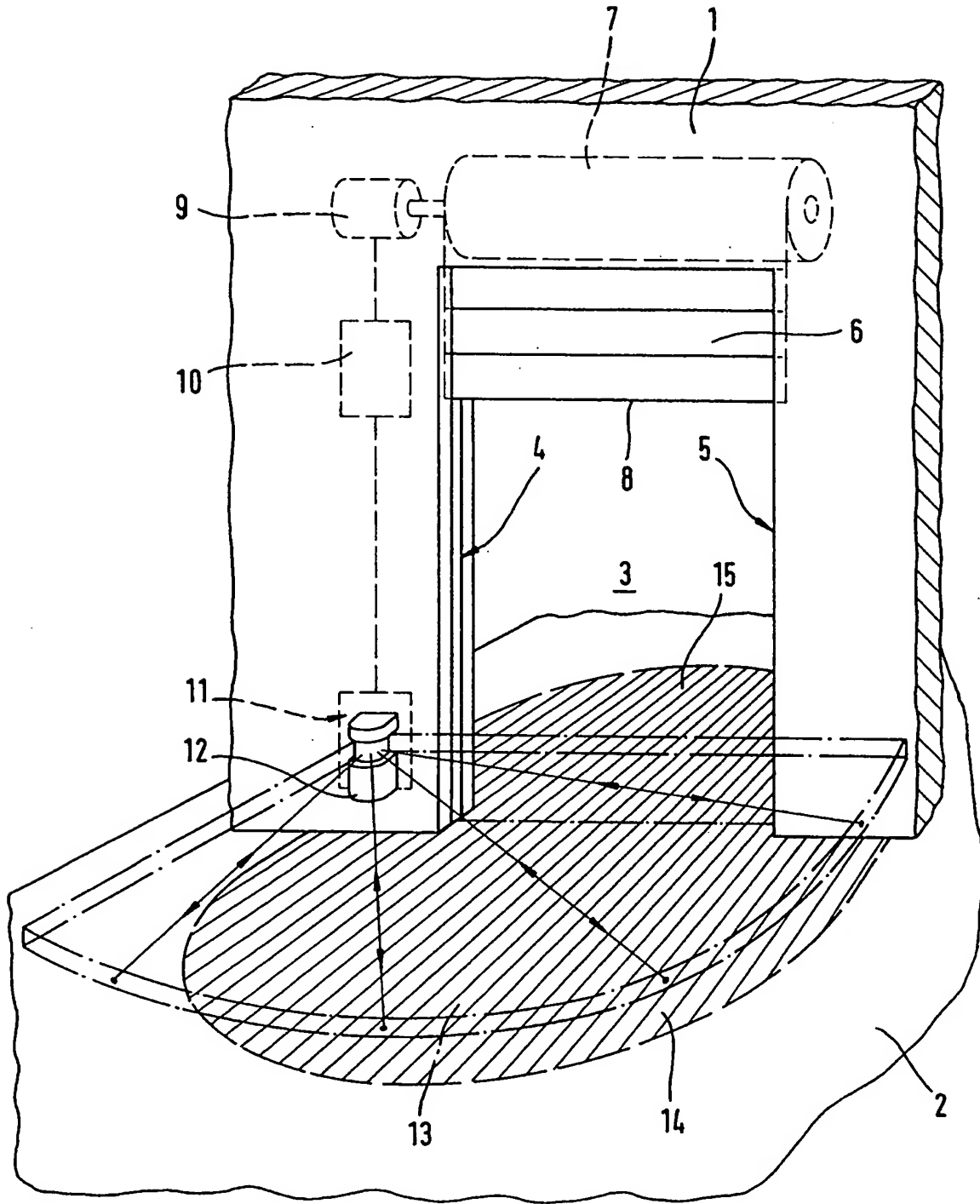


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

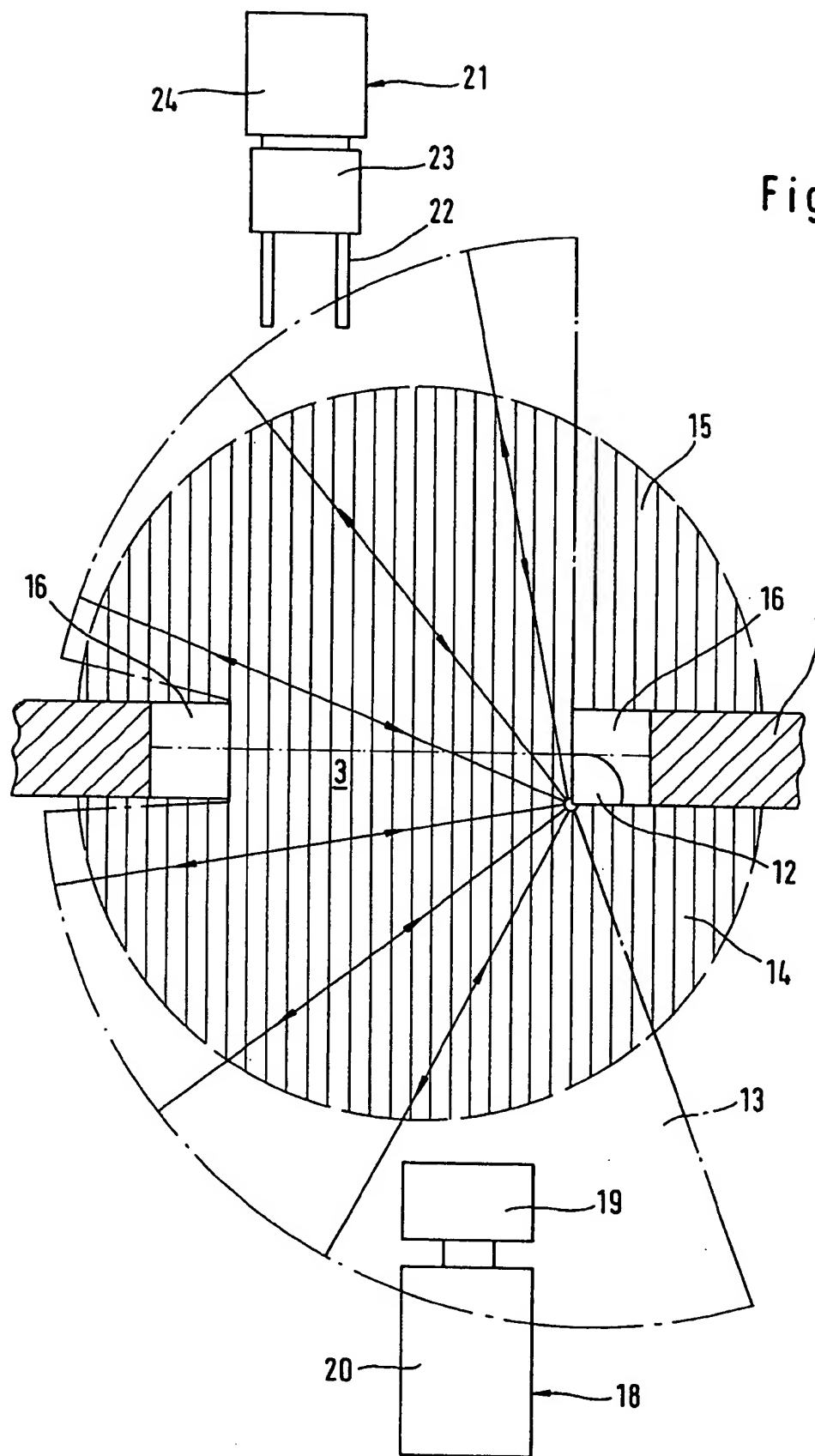
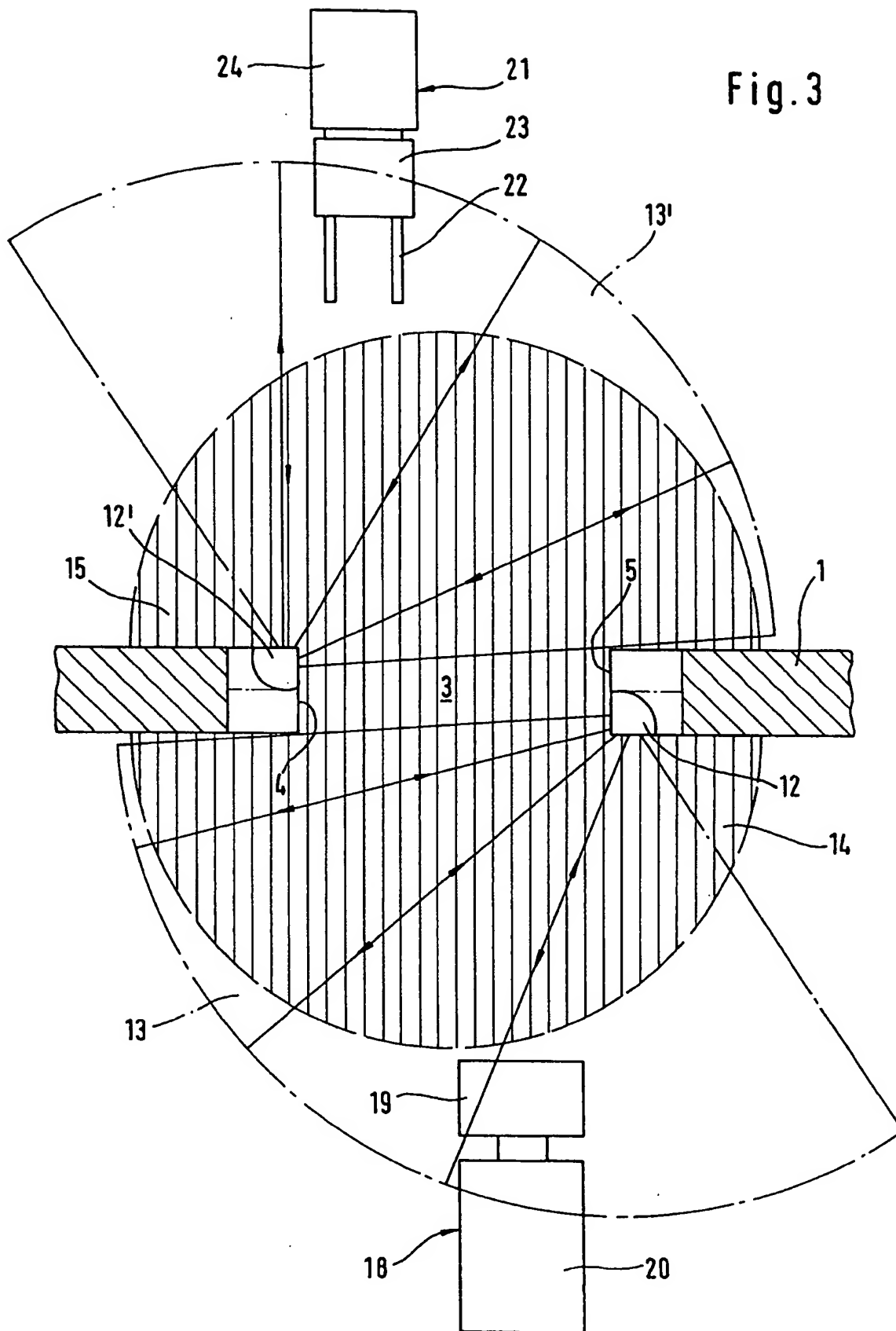


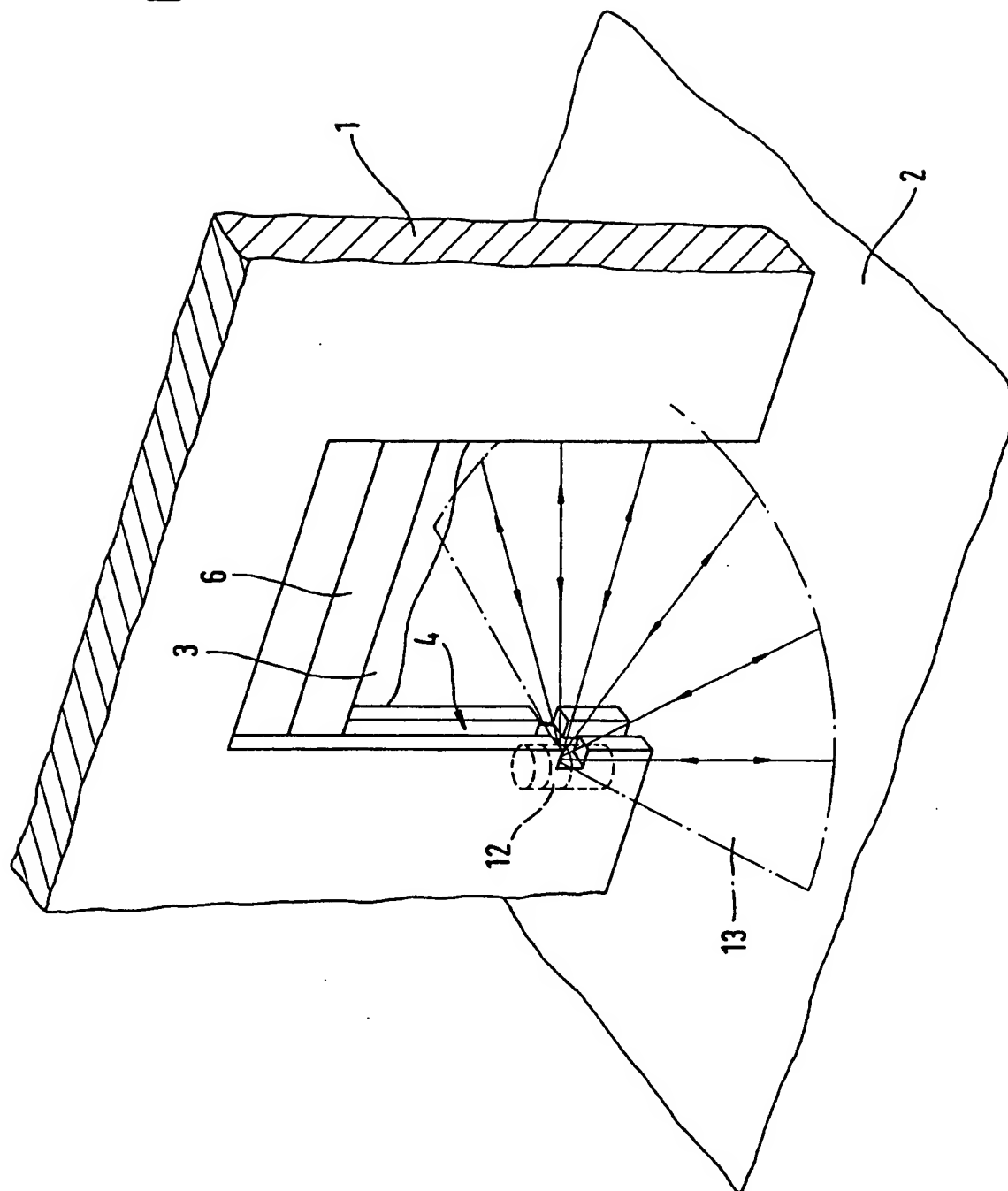
Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

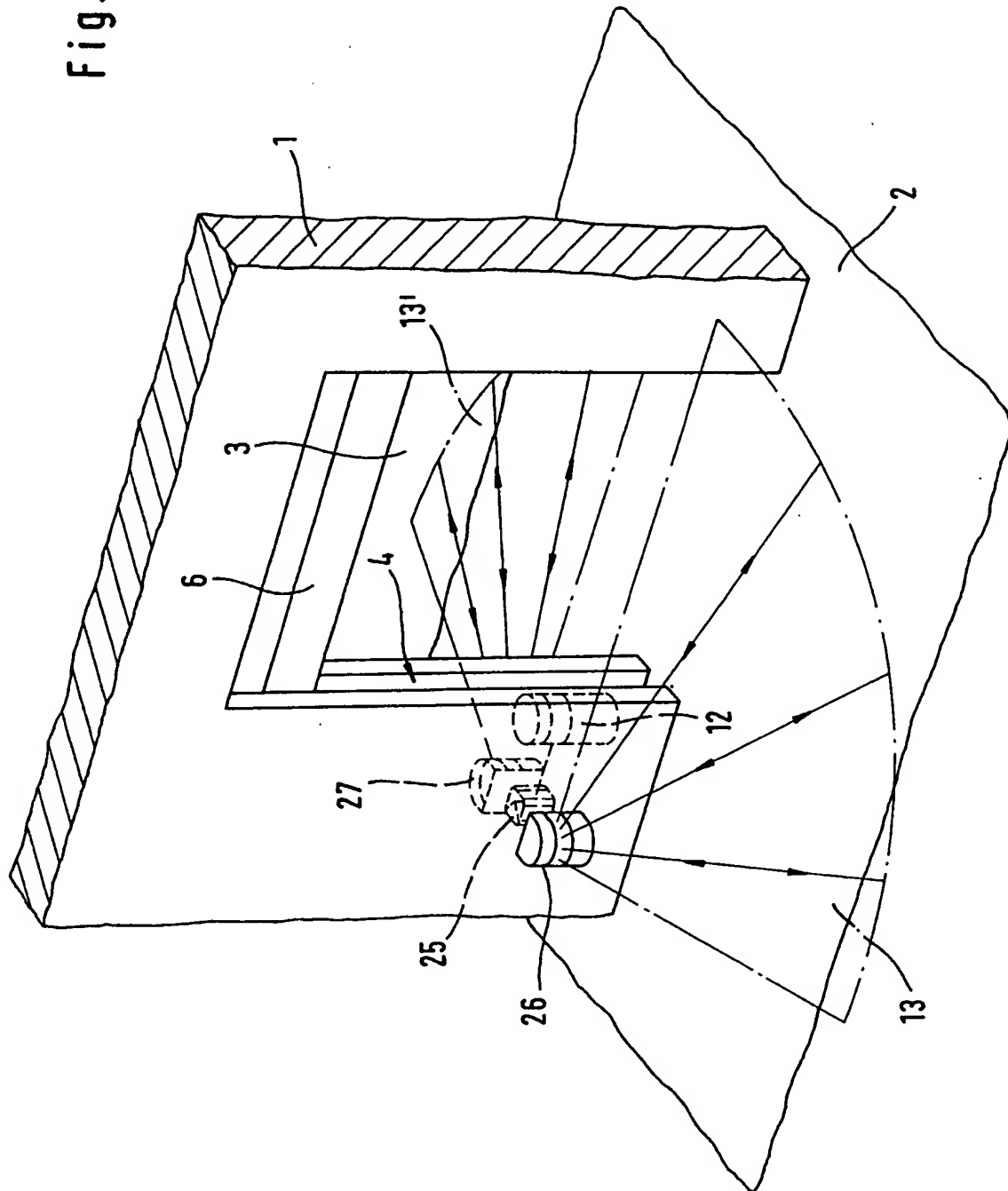
Fig. 4



BEST AVAILABLE COPY

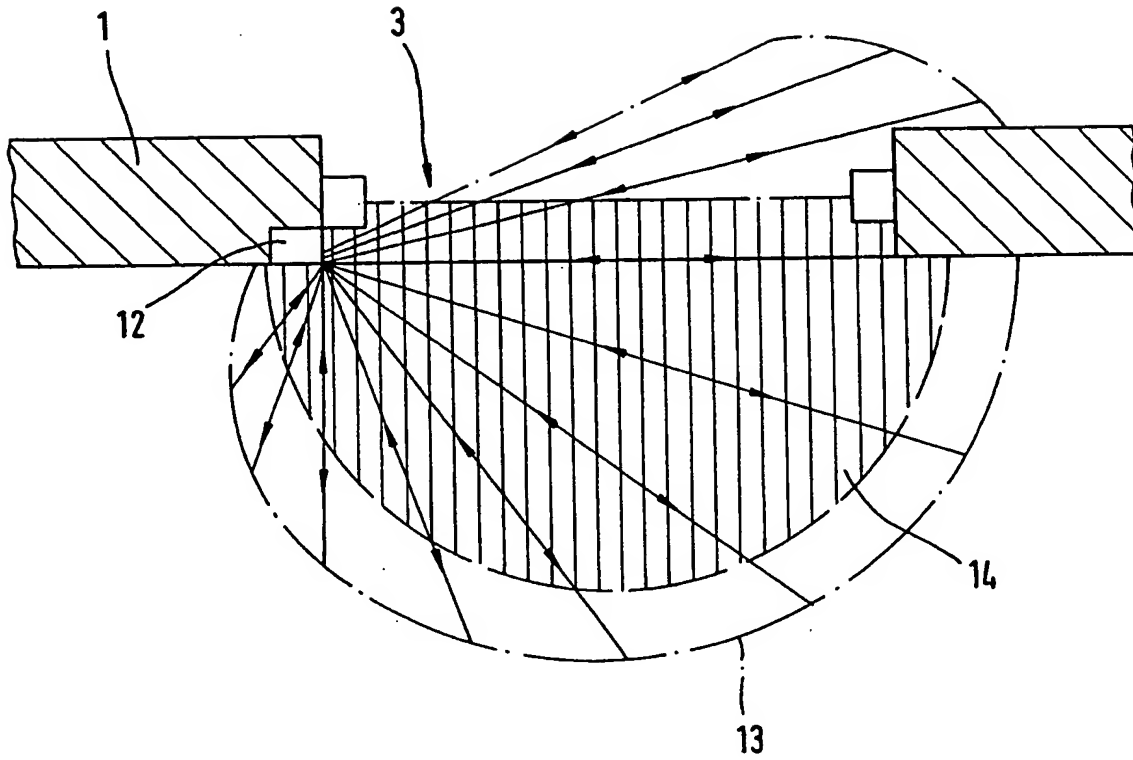


Fig. 5



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 6



BEST AVAILABLE COPY

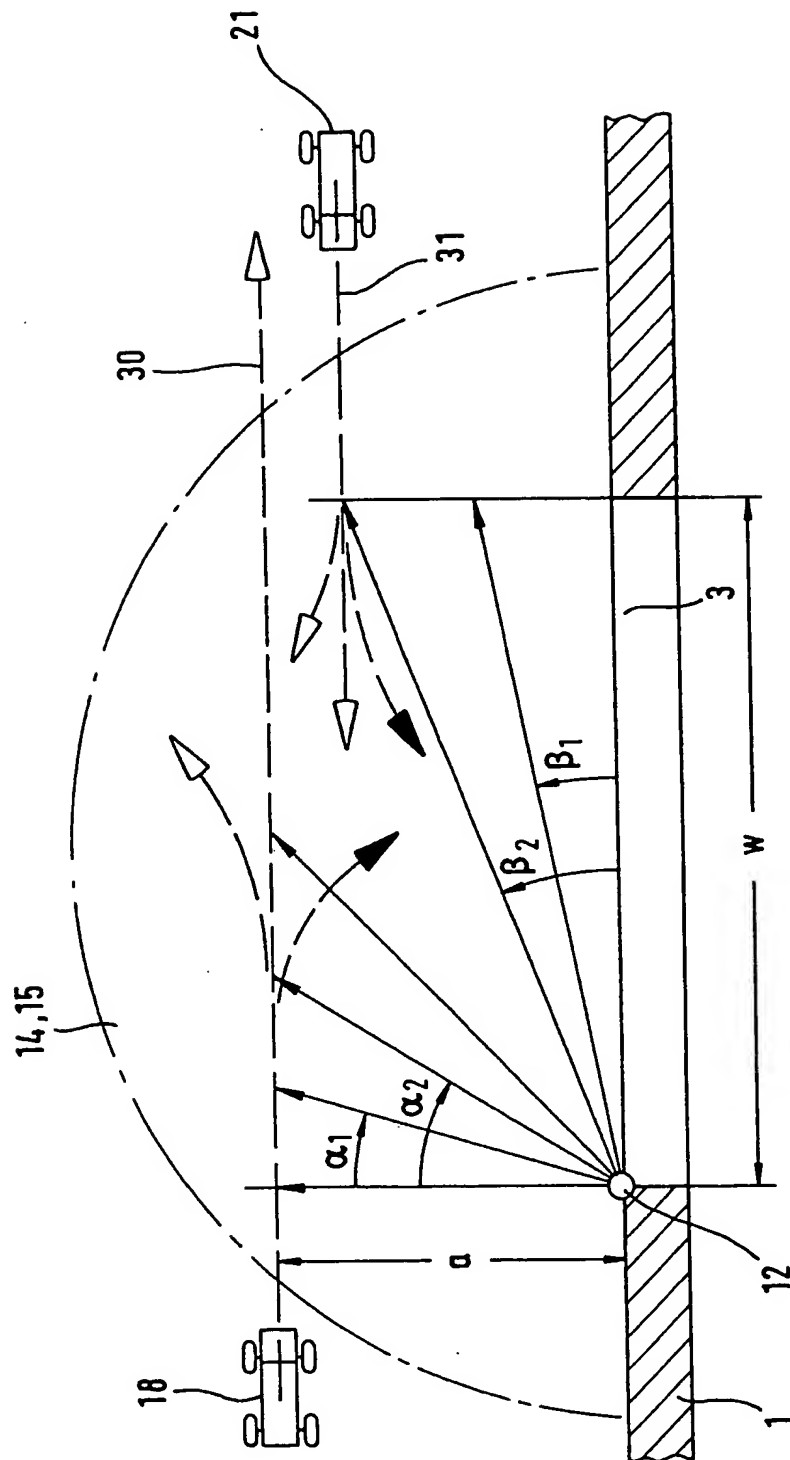


Fig. 7